

УДК 621.373.826: 617-089

DOI: 10.37895/2071-8004-2022-26-2-31-36

ЭНДОВАЗАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

А.В. Гавриленко^{1,2}, П.Е. Вахратьян¹, А.Г. Аракелян²¹ФБГНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского», Москва, Россия²ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Резюме

Представлен обзор исследований эндовазальных методов лечения варикозной болезни нижних конечностей. Данные методы малоинвазивны, но не являются универсальными, приводят к осложнениям и рецидивам. Невозможно выделить наиболее эффективный метод. Необходимо усовершенствование существующих и поиск новых методов лечения, персонализация их для каждого пациента.

Ключевые слова: варикозная болезнь нижних конечностей, эндовазальная лазерная коагуляция, эндовазальная радиочастотная абляция, склеротерапия

Для цитирования: Гавриленко А.В., Вахратьян П.Е., Аракелян А.Г. Эндовазальные методы лечения варикозной болезни нижних конечностей. Обзор литературы. *Лазерная медицина*. 2022; 26 (2): 31–36. <https://doi.org/10.37895/2071-8004-2022-26-2-31-36>

Контакты: Аракелян А.Г., e-mail: amalya.arackelian@yandex.ru

ENDOVASAL METHODS FOR THE TREATMENT OF VARICOSE VEINS IN THE LOWER EXTREMITIES (A LITERATURE REVIEW)

Gavrilenko A.V.^{1,2}, Vakhratyan P.E.¹, Arakelyan A.G.²¹Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery, Moscow, Russia²Sechenov First Moscow Medical University, Moscow, Russia

Abstract

The authors present a review on endovascular techniques applied for the treatment of varicose veins in the lower extremities. These techniques are minimally invasive, though are not universal. They still have complications and relapses. To select the most effective one among them is not an easy task. We are facing the need to improve the existing modalities and to look for the new ones aimed to personalize care for each patient.

Keywords: varicose veins of lower extremities, endovascular laser coagulation, endovascular radiofrequency ablation, sclerotherapy

For citation: Gavrilenko A.V., Vakhratyan P.E., Arakelyan A.G. Endovascular methods for the treatment of varicose veins in the lower extremities (a literature review). *Laser medicine*, 2022; 26 (2): 31–36. [In Russ.]. <https://doi.org/10.37895/2071-8004-2022-26-2-31-36>

Contacts: Arakelyan A.G., e-mail: amalya.arackelian@yandex.ru

Варикозная болезнь нижних конечностей (ВБНК) является самым распространенным заболеванием сосудистой системы и оказывает негативное влияние на качество жизни пациентов [1]. После проведенного лечения отмечается значительное улучшение [2–4]. За последние 15–20 лет в хирургическую практику были внедрены различные методы лечения ВБНК. Доказано, что эндовазальные методы являются экономически выгодными и безопасными, могут выполняться под местной анестезией в амбулаторных условиях [5]. В материалах Американского венозного форума и ассоциации сосудистых хирургов методы эндовазальной термической абляции (ЭТА) получили высший уровень рекомендаций в качестве первой линии лечения рефлюкса [6, 7]. ЭТА стала стандартной операцией для лечения ВБНК. Клинический результат сопоставим с классической операцией [8].

В докладе Min R. J. и соавт. описывается 87 пациентов с несостоятельностью большой подкожной вены (БПВ) и хронической венозной недостаточностью (ХВН) С2 по клинико-этиологической

анатомо-патологической (clinical-etiological-anatomical-pathophysiological) классификации (СЕАР) после эндовазальной лазерной коагуляции (ЭВЛК). Ультразвуковое исследование показало уменьшение диаметра БПВ на 73 % через 6 месяцев у 61 пациента и на 81 % через 9 месяцев – у 26 пациентов. У одного пациента развилась парестезия [9]. Chang C. J. и соавт. сообщают, что у 141 пациента с поражением 244 нижних конечностей (НК) и наличием ХВН С2 по классификации СЕАР через три недели после ЭВЛК улучшение наблюдалось в 96,8 % случаев. Результаты оценивали по классификации W. Nach. Осложнениями были: локальная парестезия – у 36,5 %, экхимозы – у 23 %, ожог кожи – у 4,8 %, флебит – у 1,6 % и гематома – у 0,8 % пациентов [10]. В работе Chandler J. G. и соавт. показано, что минимально инвазивные методы (МИМ), позволяющие избежать перевязки подкожных вен (ПВ) у сафенофеморального соустья (СФС), могут способствовать возникновению повторного рефлюкса. У 8 из 97 пациентов возник рецидив ВБНК через 6 месяцев после

операции. Лечение значительно уменьшило симптомы и клинический класс по классификации CEAP [11].

Эндовазальная радиочастотная абляция (ЭВРА) ПВ показала длительную эффективность лечения – до 4 лет наблюдения, с частотой реканализации 2 % [12]. По данным Min R. J. и соавт., частота рецидива после ЭВЛК составляет менее 7 % через 2 года после операции [13]. В многоцентровом проспективном клиническом исследовании Robert F. Merchant и соавт., в которое были включены 286 пациентов с последующим наблюдением в течение 2 лет, обязательным условием было наличие рефлюкса. Проведено 319 операций в объеме ЭВРА без перевязки у СФС. У 85 % пациентов отмечена облитерация просвета вены [14]. Rautio T. и соавт. сравнили в своем клиническом исследовании два метода лечения: ЭТА и комбинированную флебэктомию (КФ) у 28 пациентов. Частота осложнений была одинаковой через 8 недель после операции [15]. Johannes E. M. Sybrandy и Cees H. A. Wittens в проспективном клиническом исследовании провели оценку ЭВРА БПВ с прямым ходом и диаметром < 12 мм у 26 пациентов. Средний показатель по шкале оценки тяжести хронических заболеваний вен (Venous Clinical Severity Score) (VCSS) до операции составил 4 балла, после – 1,26. В послеоперационном периоде у пяти пациентов была выявлена парестезия ПН, у одного – ожог кожи, у двух – реканализация БПВ, у восьми – окклюзия БПВ с сохраняющимся рефлюксом у СФС. Положительный результат ЭВРА наблюдался у 88 % пациентов [16]. Manfredini S. и соавт. в своей работе оценили клинические результаты ЭВРА у 210 пациентов с несостоятельностью клапанов БПВ, которые были разделены на две группы. В первой группе выполнили ЭВРА ПВ по всей длине, во второй – восстанавливающую операцию с помощью катетера, который вызывал подклапанное сужение, тем самым уменьшая диаметр вены. Через 6 месяцев в первой группе пациентов абляция наблюдалась в 93 % случаев. У второй группы уменьшение рефлюкса менее чем на секунду – в 60 % случаев, у 16 % пациентов данный метод вызвал тромбоз, несмотря на применение антикоагулянтной терапии (АТ) [17].

Go S. J. и соавт. в клиническом исследовании оценили результаты 24 операций в объеме ЭВЛК и пришли к выводу, что абляция является эффективным МИМ лечения ВБНК. Однако отдаленные результаты не были выдающимися: у 79,2 % выявлена облитерация ПВ, у 14 – реканализация, у 5 – рецидив ВБНК. Средний период наблюдения составил 66,1 месяца [18]. В клиническом исследовании Nathan K. Itoga и соавт. оценили частоту тромбоза глубоких вен (ГВ) после ЭВРА и ЭВЛК за период 2007–2016 гг. у 256 999 пациентов. Выполнено 433 286 операций, из которых 192 195 – ЭВРА и 241 091 – ЭВЛК. У 8203 (1,9 %) был диагностирован тромбоз ГВ через 7 дней и у 13 347 (3,1 %) – через 30 дней после операции

[19]. Однако в другом источнике сообщается о редких случаях тромбоза ГВ: 0,3 % – после ЭВРА, 0,4 % – после использования диодного лазера с длиной волны 1470 нм и 0,4 % – ЭВЛК с применением диодного лазера с длиной волны 980 нм. У одного пациента развилась тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) спустя месяц после лечения. ЭВЛК выполнялась пациентам со средним диаметром БПВ ≤ 9 мм, размером у СФС ≤ 15 мм в области, прилегающей к соединению с ГВ. ЭВРА проводилась пациентам со средним диаметром БПВ ≥ 9 мм, размером у СФС ≤ 20 мм [20]. Hernan Bauza Moreno и соавт. в проспективном клиническом исследовании с 2007 по 2014 г., которое включало 365 пациентов после ЭВРА в бассейне больших и малых ПВ с диаметром $9 \pm 3,1$ мм, наблюдали облитерацию в 100 % случаев, тромбоз ГВ – у 0,5 % и тромбоз, вызванный нагреванием – у 1,1 % пациентов. Период наблюдения составил 6 месяцев [21].

В работе Sylvana M. L. de Mik и соавт. использовали для оценки послеоперационных осложнений (ПО) при лечении ВБНК пятибалльную шкалу Лайкерта. Основными ПО были: аллергическая реакция, целлюлит, раневая инфекция, кровотечение, ТЭЛА, некроз кожи, артериовенозный свищ, тромбоз ГВ, лимфоцеле, термическая травма, транзиторная ишемическая атака/инсульт и гиперпигментация [22]. Имеющиеся в настоящее время данные клинических исследований свидетельствуют о том, что склеротерапия, ЭВЛК и ЭВРА так же эффективны, как и КФ для лечения ВБНК. Однако ЭВЛК и ЭВРА не являются эффективным методом лечения пациентов с непрямолинейным ходом ствола вены и наличием извитости, а при стволовой склерооблитерации риск рецидива значительно выше [23]. Mwiripatavi V. P. и соавт. рассмотрели статьи и отчеты о случаях возникновения некроза мягких тканей, которые были связаны с экстравазацией и сделали вывод, что данное осложнение после выполнения пенной склеротерапии является редким, но требует агрессивного лечения. Осложнениями генерализованного и локализованного характера были: анафилактические реакции (очень редко), тромбоз ГВ (1–3 %), инсульт (0,01 %), тромбофлебит ПВ (4,4 %), некроз мягких тканей (0,2–1,2 %), отек (0,5 %), повреждение нервов (0,2 %) и пигментация (10–30 %) [24]. В многоцентровом рандомизированном клиническом исследовании участвовали 798 пациентов, которые были разделены на группы: сравнивали эхосклеротерапию (ЭСТ), ЭВЛК и КФ. Критериями включения были: возраст старше 18 лет; первичная односторонняя или двусторонняя симптоматическая ВБНК степени С2 или выше по классификации CEAP; вовлечение БПВ и/или малой подкожной вены (МПВ) и наличие рефлюкса, превышающего 1 с при дуплексном ультразвуковом исследовании (ДУЗИ). Выявлено, что ЭСТ и ЭВЛК приводили к более быстрому восстановлению, чем КФ [25]. Применение

склеротерапии в практической медицине имеет ряд ограничений и осложнений, связанных с токсичностью склерозирующих препаратов [26].

В клиническом исследовании WAVES оценили закрытие просвета ПВ с помощью цианакрилатного клея (ЦАК) без использования компрессии у 50 пациентов. Контроль лечения проводился через одну неделю, один и три месяца. Он включал ДУЗС вен НК, шкалу оценки боли и клиническую интерпретацию степени тяжести заболевания. В течение трех месяцев 66 % пациентов потребовалось дополнительное лечение [27]. Применение ЦАК на данный момент является наименее инвазивным методом лечения ВБНК. Однако, согласно имеющимся результатам, данный метод не применим для вен с большим диаметром. Только долгосрочные результаты и большая группа пролеченных пациентов дадут достоверный ответ на вопрос, выдержит ли этот метод испытание временем по сравнению с другими МИМ [28]. В проспективном многоцентровом клиническом исследовании Proebstle T. M. и соавт. была доказана эффективность лечения ВБНК ЦАК для устранения рефлюкса БПВ, облитерация достигнута у 92,9 % пациентов при 12-месячном наблюдении. Побочные эффекты: флебитическая реакция у 11,4 %, боль – у 8,6 % пациентов [29].

Тепловые методы лечения ВБНК, при которых применяется тумесцентная анестезия, хорошо переносятся пациентами. МИМ приводят к более раннему восстановлению и возвращению к повседневной жизни, однако имеют ряд побочных эффектов, которых лишена ЭСТ, несмотря на возможную реканализацию. Альтернативой данным методам лечения может стать механохимическая абляция и применение ЦАК [30]. Bissacco D. и соавт. провели исследование с участием 918 пациентов (1000 НК), которые были пролечены с помощью ЦАК. Операция выполнялась пациентам с несостоятельностью клапанов БПВ (947 конечностей) и МПВ (53 конечности). Наиболее частыми ПО были: боль (4,8 %) и тромбофлебит ПВ (2,1 %). Показатели облитерации через 6, 12 и 30 месяцев составили 97,3, 96,8 и 94,1 % соответственно [31]. В сообщении Anthony Pio Dimech и соавт. приведены результаты наблюдения 2910 пациентов (3220 операций). Большинство из них имели ХВН С2 и С3 по классификации CEAP. 1981 пациенту было проведено лечение ЦАК, 445 – ЭВРА и 484 – ЭВЛК. Срок наблюдения составил в среднем 12,3 месяца (1–36 месяцев). Показатели двухлетней облитерации: 93,7, 90,9 и 91,5 % соответственно. В группе пациентов, получавших лечение ЦАК, было меньше всего ПО. Самыми распространенными из них были гематомы, флебит и болевой синдром. Качество жизни улучшилось в равной степени во всех группах пациентов [32]. Almeida J. I. и соавт. сообщили о первом применении ЦАК у человека при несостоятельности остиального клапана БПВ. Частота облитерации просвета составила 92 % через 12 месяцев наблюдения.

Из ПО наиболее часто наблюдали флебит – у 6 пациентов (15,8 %), которым потребовались нестероидные противовоспалительные препараты в течение 5–7 дней. У 8 пациентов (21,1 %) было обнаружено пролонгирование тромба в общую бедренную вену ≈ 12,6 мм, однако полная реканализация наступила без применения АТ [33].

В исследовании Kwang Hyoung Lee и соавт. зарегистрировано 68 пациентов, обязательным условием было наличие вертикально-венозного рефлюкса в бассейне БПВ более 2 с. Из них 32 пациента лечились криостриппингом (КС), а 36 – ЭВЛК. Рецидив наблюдался у 5 (7,4 %) из 68 пациентов, двое пациентов были из группы ЭВЛК, трое – из группы КС. После обследования с помощью ДУЗС наблюдался неоваскулогенез во всех случаях КС, одна реканализация и один неоваскулогенез после ЭВЛК. Средний период наблюдения составил 29,6 месяца [34]. Kwang Yong Kim и соавт. провели проспективное рандомизированное клиническое исследование, в которое было включено 84 пациента с несостоятельностью клапанов БПВ. С помощью КС обработали 131 НК. Основными ПО были: гематома (2,3 %), повреждение ПН (2,3 %), флегмона (1,5 %) и лимфорей (0,8 %) [35].

Mlosek R. K. и соавт. провели паровую абляцию (ПА) с использованием системы парового склероза вен (SERMA, Франция) 20 пациентам с несостоятельностью клапанов БПВ. Эффективность процедуры оценивали с помощью ультразвукового ангиосканирования по следующим параметрам: диаметр просвета вены, толщина стенки ПВ, рефлюкс, кровоток. ПА ПВ привела к облитерации просвета вены во всех случаях: рефлюкс или кровоток не наблюдался ни у одного пациента. Значительное уменьшение диаметра просвета ПВ и увеличение толщины стенки вены наблюдались в 100 % случаев. ПО отмечено не было [36]. В KI Tang T. T. и соавт. проведена оценка абляции с помощью ЦАК с применением системы VenaSeal™. Выполнено 103 процедуры. У 49 (63,6 %) пациентов выявлена несостоятельность клапанов БПВ, у 16 (20,8 %) – несостоятельность клапанов БПВ с обеих сторон, у 2 (2,6 %) – несостоятельность клапанов МПВ и у 10 (13,0 %) – комбинированный односторонний рефлюкс БПВ и МПВ. У 65 (69,9 %) пациентов было заболевание С4–С6 по классификации CEAP. Пациенты обследованы через 2 недели, 3, 6 и 12 месяцев после операции. Через год частота облитерации просвета БПВ и МПВ составила 91,5 % и 62,5 % соответственно. ПО были: флебит 10,8 % НК, 1 случай тромбоза ГВ. Зарегистрировано 8,7 % рецидива [37]. В работе van den Bos R. R. и соавт. приведены результаты ЭВЛК у 110 и ПА – у 117 пациентов с рефлюксом в БПВ. Через год наблюдения выявлено, что по эффективности ПА не уступает ЭВЛК при сопоставимой частоте осложнений [38]. Luebke T. и соавт. представили наиболее частые ПО МИМ лечения ВБНК (таблица) [39].

Таблица

Наиболее частые осложнения эндовасальных методов лечения варикозной болезни нижних конечностей

Table

The most frequent complications of endovascular techniques applied for the treatment of varicose veins in the lower extremities

Эхо-склеротерапия <i>Echo-sclerotherapy</i>	Эндоваскулярная лазерная коагуляция <i>Endovascular laser coagulation</i>	Эндоваскулярная радиочастотная абляция <i>Endovascular radiofrequency ablation</i>	Пенная склеротерапия <i>Foam sclerotherapy</i>
Пигментация и некроз кожи – 3 % <i>Pigmentation and necrosis of the skin – 3 %</i>	Пурпура/кровоподтеки – 23 % <i>Purpura/bruises – 23 %</i>	Парестезия подкожного нерва – 13 % <i>Subcutaneous nerve paresthesia – 13 %</i>	Гематома – 61 % <i>Hematoma – 61 %</i>
Флебит – 27 % <i>Phlebitis – 27 %</i>	Эритема – 33 % <i>Erythema – 33 %</i>	Флебит – 20 % <i>Phlebitis – 20 %</i>	Пигментация кожи – 51 % <i>Skin pigmentation – 51 %</i>
	Гиперпигментация – 57 % <i>Hyperpigmentation – 57 %</i>	Гематома – 7 % <i>Hematoma – 7 %</i>	Головная боль – 11 % <i>Headache – 11 %</i>
	Гипопигментация – 2 % <i>Hypopigmentation – 2 %</i>	Термическое повреждение кожи – 7 % <i>Thermal damage to the skin – 7 %</i>	
	Вздутие/шелушение – 7 % <i>Bloating/peeling – 7 %</i>	Парестезия – 1 % <i>Paresthesia – 1 %</i>	
	Телеангиэктатическое матирование – 28 % <i>Telangiectatic matting – 28 %</i>	Отек – 1 % <i>Edema – 1 %</i>	
	Отек – 15 % <i>Edema – 15 %</i>		
	Парестезия – 2 % <i>Paresthesia – 2 %</i>		
Флебит – 6 % <i>Phlebitis – 6 %</i>			

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эндовасальные методы лечения варикозной болезни нижних конечностей обладают как положительными, так и отрицательными качествами, не являются универсальными, приводят к осложнениям и рецидивам. Невозможно выделить наиболее эффективный метод лечения. Необходимо усовершенствование существующих и поиск новых методов лечения, которые будут персонифицированы для каждого пациента.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Золотухин И.А., Порембская О.Я., Сметанина М.А., Сажин А.В., Филипенко М.Л., Кириенко А.И. Варикозная болезнь: на пороге открытия причины? *Вестник Российской академии наук*. 2020; 75(1): 36–45.
2. (Zolotukhin I.A., Porembskaya O.Ya., Smetanina M.A., Sazhin A.V., Filipenko M.L., Kirienko A.I. The varicose disease: On the verge of discovery? *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk* 2020; 75(1): 36–45. [In Russ]).
3. Shahira Elamrawy, Iman Darwish, Sameh Moustafa, Noha Elshaer & Nesma Ahmed. Epidemiological, life style, and occupational factors associated with lower limb varicose veins: a case control study. *Journal of the Egyptian Public Health Association* 2021; 96(19). DOI: 10.1186/s42506-021-00075-0
4. Young Jin Youn and Juyong Lee. Chronic venous insufficiency and varicose veins of the lower extremities. *Korean J Intern Med*. 2019; 34(2): 269–283. DOI: 10.3904/kjim.2018.230.
5. Vwaire Orhurhu, Robert Chu, Katherine Xie, Ghislain N. Kamanyi, Bisola Salisu, Mariam Salisu-Orhurhu, Ivan Urits, Rachel J. Kaye, Jamal Hasoon, Omar Viswanath, Aaron J. Kaye, Jay Karri, Zwade Marshall, Alan D. Kaye & Dua Anahita. Management of Lower Extremity Pain from Chronic Venous Insufficiency: A Comprehensive Review. *Cardiol Ther*. 2021; 10(1): 111–140. DOI: 10.1007/s40119-021-00213-x
6. Osman Abu-Elcibaa Osman, Amr Abd El-Hamed El-Heeny, Mostafa Mohamed Abd El-Razeq. Management of primary uncomplicated varicose veins, endovenous laser ablation with sclerotherapy versus traditional surgery: which is the best option? *The Egyptian Journal of Surgery*. 2019; 38(2): 319–327. DOI: 10.4103/ejs.ejs 208 18
7. Gloviczki P, Comerota AJ, Dalsing MC, Eklof BG, Gillespie DL, Gloviczki ML, et al. The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: Clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. *J Vasc Surg*. 2011; 53(5): 2–48. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.01.079

8. Norma O'Flynn, Mark Vaughan, Kate Kelley. Diagnosis and management of varicose veins in the legs: NICE guideline. *Br J Gen Pract.* 2014; 64(623): 314–315. DOI: 10.3399/bjgp14X680329
9. Karsten Hartmann. Endovenous minimally invasive procedures for treatment of varicose veins: The gentle and effective alternative to high ligation and stripping operations. *Hautarzt.* 2020; 71(1):12-19. DOI: 10.1007/s00105-019-04520-2
10. Min R.J. Zimmet S.E. Isaacs M.N. Forrestal M.D. Endovenous laser treatment of the incompetent greater saphenous vein. *J Vasc Interv Radiol.* 2001; 12(10): 1167–1171. DOI: 10.1016/s1051-0443(07)61674-1
11. Chang C.J. Chua J.J. Endovenous laser photocoagulation (EVLP) for varicose veins. *Lasers Surg Med.* 2002; 31(4): 257–262. DOI: 10.1002/lsm.10103
12. Chandler J.G. Pichot O. Sessa C. Schuller-Petrovic S.Osse F.J. Bergan J.J. Defining the role of extended saphenofemoral junction ligation: a prospective comparative study. *J Vasc Surg.* 2000; 32(5): 941–953. DOI: 10.1067/mva.2000.110348
13. Merchant RF, Pichot O, Myers KA. Four-year follow-up on endovascular radiofrequency obliteration of great saphenous reflux. *Dermatol Surg.* 2005;31(2): 129–134. DOI: 10.1111/j.1524-4725.2005.31031
14. Min RJ, Khilnani N, Zimmet SE. Endovenous laser treatment of saphenous vein reflux: long-term results. *J Vasc Interv Radiol.* 2003; 14(8): 991–6. DOI: 10.1097/01.rvi.0000082864.05622.e4
15. Merchant R.F. DePalma, R.G.Kabnick L.S. Endovascular obliteration of saphenous reflux: a multicenter study. *J Vasc Surg.* 2002; 35(6): 1190–1196. DOI: 10.1067/mva.2002.124231
16. Rautio T. Ohinmaa A. Perala J. Ohtonen P. Heikkinen T. Wiik H. et al. Endovenous obliteration versus conventional stripping operation in the treatment of primary varicose veins: a randomized controlled trial with comparison of the costs. *J Vasc Surg.* 2002; 35(5): 958–965. DOI: 10.1067/mva.2002.123096
17. Sybrandy J.E. Wittens C.H. Initial experiences in endovenous treatment of saphenous vein reflux. *J Vasc Surg.* 2002; 36(6): 1207–1212. DOI: 10.1067/mva.2002.128936
18. Manfrini S.Gasbarro V.Danielsson G.Norgren L.Chandler J.G.Lennox A.F. Endovenous management of saphenous vein reflux. Endovenous Reflux Management Study Group. *J Vasc Surg.* 2000; 32(2): 330–342. DOI: 10.1067/mva.2000.107573
19. Go SJ, Cho BS, Mun YS, Kang YJ, Ahn HY. Study on the Long-Term Results of Endovenous Laser Ablation for Treating Varicose Veins. *Int J Angiol.* 2016; 25(2): 117–120. DOI: 10.1055/s-0035-1555749
20. Nathan K Itoga, Kara A Rothenberg, Celine Deslarzes-Dubuis, Elizabeth L George, Venita Chandra and E John Harris. Incidence and Risk Factors for Deep Vein Thrombosis after Radiofrequency and Laser Ablation of the Lower Extremity Veins. *Ann Vasc Surg.* 2020; (1)62: 45–50.e2. DOI: 10.1016/j.avsg.2019.04.008
21. Nobuhisa Kurihara, Masayuki Hirokawa, Takashi Yamamoto. Postoperative Venous Thromboembolism in Patients Undergoing Endovenous Laser and Radiofrequency Ablation of the Saphenous Vein. *Ann Vasc Dis.* 2016; 9(4): 259–266. DOI: 10.3400/avd.oa.16-00087
22. Hernán Bauzá Moreno, Mariana Dotta, Roxana Katsini, Carolina Marquez Fossier, Sofia Rochet, Carlos Pared, Hugo Martinez. Endovascular Radiofrequency Ablation. Effect on the Vein Diameter Using the ClosureFast® Catheter. *Cir Esp.* 2016; 94(6): 353–7. DOI: 10.1016/j.ciresp.2016.02.008
23. Sylvania ML de Mik, Fabienne E Stubenrouch, Dink A Legemate, Ron Balm, and Dirk T Ubbink, on behalf of the DISCOVAR study group. Treatment of varicose veins, international consensus on which major complications to discuss with the patient: A Delphi study. *SAGE Choice Phlebology.* 2019; 34(3): 201–207. DOI: 10.1177/0268355518785482
24. Nesbitt C, Bedenis R, Bhattacharya V, Stansby G. Endovenous ablation (radiofrequency and laser) and foam sclerotherapy versus open surgery for great saphenous vein varices. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014; 30(7): CD005624. DOI: 10.1002/14651858.CD005624.pub3
25. Mwitayati BP, Western CE, Wong J, Angel D. Atypical leg ulcers after sclerotherapy for treatment of varicose veins: Case reports and literature review. *Int J Surg case rep.* 2016; 25: 161–4. DOI: 10.1016/j.ijscr.2016.06.024
26. Cotton SC, MacLennan G, Brittenden J, Prior M, Francis J. Behavioural recovery after treatment for varicose veins. *Br J Surg.* 2016;103(4):374–81. DOI: 10.1002/bjs.10081
27. Albanese G., Kondo K.L. Pharmacology of sclerotherapy. *Seminars in interventional Radiology.* 2010; 27(4): 391–399. DOI: 10.1055/s-0030-1267848
28. Gibson K, Minjarez R, Gunderson K, Ferris B. Need for adjunctive procedures following cyanoacrylate closure of incompetent great, small and accessory saphenous veins without the use of postprocedure compression: Three-month data from a postmarket evaluation of the VenaSeal System (the WAVES Study). *Phlebology.* 2019; 34(4): 231–237. DOI: 10.1177/0268355518801641
29. Karel Novotny, Vilém Rohn. Cyanoacrylate glue in treatment of varicose veins. *Cor et Vasa.* 2019; 61(3): 290–293. DOI:10.33678/cor.2019.029
30. Proebstle, TM, Alm, J, Dimitri, S. The European multicenter cohort study on cyanoacrylate embolization of refluxing great saphenous veins. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2015; 3(1): 2–7. DOI: 10.1016/j.jvsv.2014.09.001
31. Bootun, R, Lane, TR and, Davies, AH. The advent of non-thermal, non-tumescent techniques for treatment of varicose veins. *Phlebology.* 2016; 31(1): 5–14. DOI: 10.1177/0268355515593186
32. Bissacco, D, Stegher, S, Calliari, FM. Saphenous vein ablation with a new cyanoacrylate glue device: a systematic review on 1000 cases. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2019; 28(1): 6–14. DOI: 10.1080/13645706.2018.1464029
33. Anthony Pio Dimech, MD, MRCSEd, MSc and Kevin Casar, MD, MMed, FRCS (Ed), MD, FRCS (Intercoll). Efficacy of Cyanoacrylate Glue Ablation of Primary Truncal Varicose Veins Compared to Existing Endovenous Techniques: A Systematic Review of the Literature. *Surg J (N Y).* 2020; 6(2): 77–86. DOI: 10.1055/s-0040-1708866
34. Almeida JI, Javier JJ, Mackay E, Bautista C, Proebstle TM. First human use of cyanoacrylate adhesive for treatment of saphenous vein incompetence. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2013; 1(2): 174–80. DOI: 10.1016/j.jvsv.2012.09.010
35. Kwang Hyoung Lee, Jae Ho Chung, Kwang Taik Kim, Sung Ho Lee, Ho Sung Son, Jae Seung Jung, Hee Jung Kim, and

- Seung Hun Lee. Comparative Study of Cryostripping and Endovenous Laser Therapy for Varicose Veins: Mid-Term Results. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015; 48(5): 345–350. DOI: 10.5090/kjtcs.2015.48.5.345
36. Kwang Yong Kim and Ji Won Kim. Early experience of transilluminated cryosurgery for varicose vein with saphenofemoral reflux: review of 84 patients (131 limbs). *Ann Surg Treat Res.* 2017; 93(2): 98–102. DOI: 10.4174/astr.2017.93.2.98
37. Mlosek R.K., Wozniak W., Gruszecki L., Stapa R.Z. The use of a novel method of endovenous steam ablation in treatment of great saphenous vein insufficiency: own experiences. *Phlebology.* 2014; 29(1): 58–65. DOI: 10.1258/phleb.2012.012092
38. Tang T.Y., Rathnaweera H.P., Kam J.W. Endovenous cyanoacrylate glue to treat varicose veins and chronic venous insufficiency – experience gained from our first 100+ truncal venous ablations in a multi-ethnic Asian population using the Medtronic VenaSeal™ Closure System. *Phlebology.* 2019; 34(8): 543–551. DOI: 10.1177/0268355519826008
39. R R van den Bos, W S J Malskat, M G R De Maeseneer, K P de Roos, D A G Groeneweg, M A Kockaert, H A M Neumann, T Nijsten. Randomized clinical trial of endovenous laser ablation versus steam ablation (LAST trial) for great saphenous varicose veins. *British Journal of Surgery.* 2014;101(9):1077–1083. DOI: 10.1002/bjs.9580
40. T Luebke, J Brunkwall. Systematic review and meta-analysis of endovenous radiofrequency obliteration, endovenous laser therapy, and foam sclerotherapy for primary varicosis. *J Cardiovasc Surg* (Torino). 2008 Apr; 49(2): 213–233.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declares no conflict of interest.

Сведения об авторах

Гавриленко Александр Васильевич – доктор медицинских наук, профессор ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского»; профессор ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет» Минздрава России (Сеченовский Университет), академик РАН, e-mail: a.v.gavrilenko@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7267-7369>

Вахрайян Павел Евгеньевич – кандидат медицинских наук, доцент ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского», e-mail: vahratian@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6590-2425>

Аракелян Амалья Гагиковна – аспирант ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет» Минздрава России (Сеченовский Университет), e-mail: amalya.arackelian@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2789-3107>

Information about the authors

Alexander Gavrilenko – Cand. Sci. (Med.), Professor at Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery, Moscow, Russia; Professor at Sechenov First Moscow Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, Academician of the Russian Academy of Sciences, e-mail: a.v.gavrilenko@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7267-7369>

Pavel Vakhratyan – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor at Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery, Moscow, Russia, e-mail: vahratian@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6590-2425>

Amal Arakelyan – Cand. Sci. (Med.), postgraduate student at Sechenov First Moscow Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, e-mail: amalya.arackelian@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2789-3107>